

*Neviditelně, a tak silně.
Black smoke (polétavý prach) jsou částice,
které zásadně ovlivňují nejen energetickou
bilanci Země, ale i zdraví organismů,
včetně člověka.*

- Jak a kde vznikají polétavé částice?
- Kdy si dát největší pozor, tedy v kterém období roku je v ČR největší výskyt polétavých částic?
- Je problém s polétavým prachem i v mém okolí?
- Mohu já mít vliv na množství neviditelných částic?
- Proč jsou tak nebezpečné, když jsou tak malé?

ZÁHADNÝ BLACK SMOKE

➔ Cílová skupina
VIII. – IX. ročník

➔  **90 min.**

➔ **Období realizace**
Nejlépe v období
teplotního zvratu nebo
v inverzním období
v prosinci až březnu.



● Trvalé porozumění

Žák pochopí, proč jsou polétavé částice tak nebezpečné pro naše zdraví a proč jejich množství i nebezpečnost vzrůstá v některých fázích roku. Uvede, co jejich výskyt způsobuje. Dokáže porovnat data a vyvodit předpokládaný vývoj.

● Tematické cíle lekce

Žák vysvětlí pojmy: vzduch a inverze, znečištění ovzduší, atmosférické jevy. Tyto pojmy interpretuje a aplikuje do sdělení a zpráv z běžného života.

Popíše, jak se jeho osobně může dotýkat problém se znečištěním ovzduší. Nalezne vztah mezi příčinou a následkem běžných činností a zdůrazní vliv těchto jevů na zdraví člověka.

● Kroky vědeckého postupu

Lekce je zaměřena především na tvorbu otázek a formulaci hypotéz. Každý žák má možnost vytvořit tři své vlastní hypotézy, které samostatně ověřuje. Fázi kladení otázek předchází relativně dlouhá fáze motivace a získávání informací. Pokus v úzkém slova smyslu žáci v lekci neplánují. Své domněnky potvrzují či vyvracejí studiem zdrojů informací. Na závěr prezentují svá zjištění, přičemž formu prezentace zpracovávají podle zvolené cílové skupiny (spoluobčané, zastupitelé obce...). Fáze hledání souvislostí není explicitně vyznačena, ale prostupuje celou lekcí už z povahy samotného tématu, které žáci vnímají velmi osobně.



● Příprava před lekcí

- > Před zahájením hodiny vyzkoušejte, zda ve třídě funguje technika potřebná pro prezentace a zda jde spustit animace (aktivita 4).
- > Nadepište na každý ze 4 flipů jednu otázku (aktivita 2).
- > Vytiskněte informační zdroje na barevné papíry (aktivita 3, příloha 2–5). Vytiskněte pro každého žáka pracovní list a přílohu 6.
- > Připravte papíry, psací potřeby a pastelky na tvorbu prezentací. To vám postačí, pokud chcete lekci tematicky zaměřit na oblast Frýdeckomístecka, pro niž je lekce vypracována.
- > Doporučujeme ale lekci zaměřit na kraj, ve kterém sídlí vaše škola. V tom případě informace z médií (příloha 2) nahradíte vhodnými články o vašem kraji ze složky „Ostatní kraje – informace z médií“. Zároveň je nutné přílohu 6 nahradit tabulkou s daty o výskytu částic PM10 a připravit si data o zdrojích znečištění hodící se na vaši lokalitu (podrobný a jednoduchý popis jak data najít je uveden v aktivitě 6).

● > CD / pracovní list
příloha 2–6
složka Ostatní kraje





> MOTIVACE

Cíl aktivity

Žáci odhalují předložený problém.

Délka 3 min.

Pomůcky

počítačová prezentace (příloha 1)

> CD / příloha 1

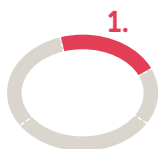
1/ Co je na obrázku?

Popis aktivity

Uvítejte žáky jako vědce. Řekněte jim, že teď často slyšíte o jedné takové věci nebo jevu a nevíte, co to je. Že byste potřebovali vědět, co si oni myslí, že znamená označení „Black smoke”? Na plátně či interaktivní tabuli žákům promítněte snímek 1 z prezentace (příloha 1). Odpovědi žáků запиšte na tabuli.



ilustrativní foto



> MOTIVACE

> ZÍSKÁVÁNÍ INFORMACÍ

Cíl aktivity

Žáci se zajímají o aktuální téma z jejich běžného života a z regionu, ve kterém žijí.

Délka 12 min.

Pomůcky

počítačová prezentace (příloha 1),
flipy se 4 otázkami, 4 barevné fixy,
stopky

> CD / příloha 1

2/ Diskuze s fotografiemi

Popis aktivity

Ukažte žákům na plátně či interaktivní tabuli fotografie z míst postižených inverzí (snímek 2 a 3 z prezentace). Žáci společně popíší, co na obrázcích viděli. Motivujte uvažování žáků nad tématem vhodnými otázkami, např.:

Co vidíte na obrázku za meteorologický jev? O které se asi jedná roční období? Byl snímek pořízen ve dne nebo večer? Které město by mohlo být na fotografii? Kde se můžete s tímto jevem setkat?

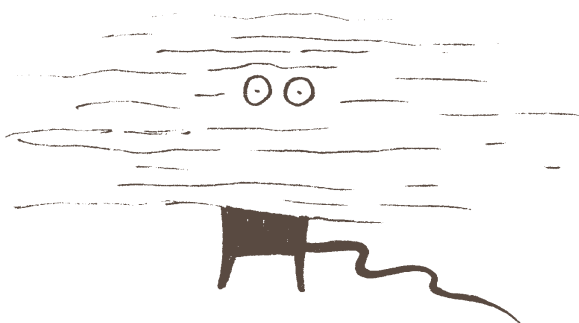
Potom rozdělte žáky do 4 skupin. Každá skupina dostane flip s otázkou a fix jedné barvy.

Otázky na flipy:

- Kde v České republice nebo v našem regionu se mohou vyskytovat inverzní jevy?
- Čím jsou inverzní jevy způsobeny?
- Jaké mohou mít inverzní jevy následky pro organizmy?
- Zažili jste někdy inverzní jev na vlastní kůži (kdy a kde)?

Zadání skupinové práce ukažte na plátně či interaktivní tabuli – najdete ho v prezentaci (snímek 4). Skupina svoji odpověď na zadanou otázku napíše na flip v bodech. Po uplynutí časového limitu (2–3 min) se žáci přesunou se k dalšímu flipu po směru hodinových ručiček; fix si ponechají. Na něm si nejdříve přečtou otázku a svým fixem vyjádří svůj postoj ke všem sepsaným odpovědím spolužáků následujícími značkami: souhlas („v“), rozpor („?“), nesouhlas („x“). Poté opět svým fixem dopíší svou vlastní odpověď či doplnění předchozích odpovědí spolužáků. Po uplynutí časového limitu se skupiny opět posunou ve směru hodinových ručiček k dalšímu flipu a proces se opakuje. Nakonec se každá skupina dostane zpět k flipu, na který psala svoji odpověď jako úplně první. Hlídejte během aktivity čas na přemísťování skupin. Každá skupina si prohlédne názory spolužáků zaznamenané na flipu a vysvětlí své stanovisko k nim, příp. zodpoví otázky. Podle barvy použitého fixu se snadno pozná autorská skupina odpovědi či značky.

MLHA PŘEDE MNOU
MLHA ZA MNOU...





3. Co se kde píše...

> ZÍSKÁVÁNÍ INFORMACÍ

Cíl aktivity

Žáci rozšiřují své znalosti pomocí dalších zdrojů a nacházejí souvislosti s tématem.

Dozívají se odpovědi na otázky z předchozí aktivity. Různorodost zdrojů zajistí různý úhel pohledu.

Délka 15 min.

Pomůcky

do každé skupiny přílohy 2–5, každou natištěnou na jinak zbarveném papíru (modrý, červený, žlutý a zelený papír – viz níže), pracovní list pro každého žáka, počítačová prezentace (příloha 1)

➤ CD / pracovní list příloha 1–5



Popis aktivity

Vyzvěte žáky, aby vytvořili čtveřice. Každé z těchto skupin předejte informace o polévacích částicích. Texty je vhodné vytisknout na papíry, podle jejichž barvy lze rozlišit typ zdroje informací:

1. média (modrý papír):

- Radiožurnál (rozhlasové vysílání)
- Blesk (bulvární deník)

2. instituce (červený papír):

- CENIA (Česká informační agentura životního prostředí)
- ČHMÚ (Český hydrometeorologický ústav) – informace o modelovém stavu
- KHS (Krajská hygienická stanice)

3. encyklopedické zdroje (žlutý papír):

- cs.wikipedia.org, www.cistenebe.cz
- IRZ (Integrovaný registr znečišťovatelů)

4. zákony (zelený papír):článek:

Klaus podepsal zvyšování poplatků ze znečištění ovzduší (zdroj: ČTK, 29.5.2012)

Každý žák ve skupině obdrží informace na papíru jiné barvy. Učitel tak má přehled, kdo s jakým typem informace pracuje.

Zadejte žákům následující úkoly (instrukce jsou vyobrazeny v prezentaci na snímku 5):

- Shrňte podstatné informace z vašeho textu.
- Informace by měly být stručné, srozumitelné a výstižné.
- Vodítkem vám mohou být body pod textem.

Při sdílení začne mluvit jeden člen jedné skupiny a svými připomínkami ho doplňují ti, kdož měli v ostatních skupinách k dispozici stejný zdroj informací. Učitel má díky barevným papírům rychlý přehled o tom, kdo na čem pracoval. Žáci, kteří právě neprezentují, si do pracovního listu poznamenávají informace, které je zaujaly. V každém textu s informacemi jsou body začínající výrazem: „Všimni si...“ Žáci tak získávají návod, která informace je v textu stěžejní. Texty jsou zaměřené především na to, proč jsou polévací částice neviditelné, proč jsou tak nebezpečné, jak mohou ovlivnit zdraví člověka, kdy a jak vznikají a jaké je jejich povolené množství. Po přečtení textů a krátké diskuzi žáci vyhodnotí úvodní skupinový brainstorming na téma „Black smoke“. Zeptejte se jich, zda už nyní vědí, k čemu se toto označení používá. Na tabuli výrazně napište, že denní limit pro výskyt částic je $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Poznámka

Žáky vždy více zaujme něco z včerejších novin než to, co vyšlo před rokem, a proto doporučujeme podívat se, jestli nejsou v médiích k tématu nějaké aktuálnější články, než ty, které jsou uvedeny v metodice.

Pro žáky bude zajímavé, když připravíte lekcí pro kraj, ve kterém se nachází vaše škola. V tom případě doporučujeme nahradit přílohu 2 článkem o znečištění ovzduší ve vašem kraji (složka „Ostatní kraje – informace z médií“). Zvolený článek vytiskněte na modrý papír, tak jak byste to udělali s původní přílohou 2.



Promyšlená část lekce, která žáky velmi bavila! Barevné papíry udělají hodně, učitel má díky nim bleskový přehled, kdo na čem pracuje. Také se mi osvědčilo dát žákům na školní webové stránce k dispozici veškeré přílohy. Měli si je v klidu prostudovat, ušetřil se tím čas a v lekci jsme ho potom mohli více věnovat diskuzím a hlubšímu zamyslení o souvislostech.



4/ Podstatné detaily

> ZÍSKÁVÁNÍ INFORMACÍ

Cíl aktivity

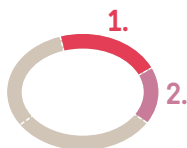
Žáci rozšiřují své znalosti pomocí dalších zdrojů, nacházejí souvislosti s tématem. Trénují spolupráci ve skupině a dovednost zaměření pozornosti na podstatné detaily předloženého zdroje.

Délka 10 min.

Pomůcky

animace dostupná z internetu, pracovní list pro každého žáka, počítačová prezentace (příloha 1)

 > CD / pracovní list příloha 1



5/ Co bychom chtěli zjistit?

> KLADENÍ OTÁZEK

> VÝBĚR VÝZKUMNÉ OTÁZKY

> FORMULACE HYPOTÉZY


Cíl aktivity

Žáci si utvoří svůj názor, domněnku či odhad, který bude jednoduchý a ověřitelný. Zaměří se na období, příčiny a důsledky výskytu polévatého prachu.

Délka 10 min.

Pomůcky

pracovní listy, příloha 1

 > CD / pracovní list příloha 1

Popis aktivity

Pro doplnění informací nechte žáky shlédnout animaci o výskytu polévatých částic dostupnou z: <http://www.cistenebe.cz/index.php/fejtony/201-vyvoj-znecisteni-pm10-v-cr>.

Jedná se o animaci výskytu polévatých částic za období leden–únor 2012 v souvislosti s prouděním větru. Animace trvá 2 min 46 s.

Instrukce ke zhlédnutí animace pro žáky jsou vyobrazeny v prezentaci na snímku 6. Zadejte žákům, aby si nejprve rozdělili role – jeden žák bude sledovat konkrétní data, druhý, kde bylo znečištění největší, třetí, kde bylo nejmenší, a čtvrtý bude hlídat směr proudění větru. Ve společné diskuzi s žáky následně shrňte jejich pozorování.

Popis aktivity

Z informací, které se žáci dozvěděli, mají za úkol vymyslet a zformulovat otázku, vztahující se specificky k vlastnímu regionu, např. Frýdeckomístecka.

Pro jistotu žáci položí první otázku nahlas. Proberte s nimi, zda na ni lze najít odpověď. Pak si žáci zapíší minimálně 1–2 otázky sami. V případě, že se žákům nebude dařit vytvořit otázku, pomozte jim, např.: Ve kterých měsících je nejhorší kvalita ovzduší? Jak závisí výskyt respiračních onemocnění na kvalitě ovzduší? Odhadni, kolikrát je běžně překročen limit výskytu polévatých částic v nejproblematictějších měsících? Otázky žáci zapíší do tabulky v pracovním listě.

Na jednu namátkově vybranou otázku se žáci pokusí spolu s učitelem vytvořit odpověď. Namodelují si tak vytvoření hypotézy. Na ostatní otázky v pracovním listě si zkusí formulovat hypotézu sami. Zadané je v prezentaci na snímku 7 (příloha 1).



6/ Výzkum dat

> PROVEDENÍ POKUSU

Cíl aktivity

Žáci se zaměří na rok určitého regionu a vyhodnotí informace do grafu. Na základě získaných dat dají daný problém do souvislostí se svými znalostmi, vyhledávají další informace vztahující se k problému a dostupná data, problém analyzují.

Délka 20 min.

Pomůcky

příloha 6: tabulka s daty o výskytu částic PM10 (zdroj rok 2010 – ČHMÚ), pracovní listy, příloha 7, případně příloha 8, prezentace (příloha 1)

➤ CD / pracovní list přílohy 1, 6, 7, 8

Popis aktivity

Nejdříve nechte žáky zamyslet se, kde lze zjistit informace týkající se výskytu polévatých částic či respiračních onemocnění – jaké jsou dostupné webové a další informační zdroje? Následně žákům dejte tabulku s daty konkrétního regionu (příloha 6).

Tabulku pro váš region naleznete na internetu následovně:

1. zadat www.chmi.cz a zvolit
2. Historická data (lišta nahoře vedle předpovědi aktuální situace)
3. Ovzduší
4. Tabele ročenky
5. Rok, který vás zajímá
6. Podrobný tabelární přehled denních průměrů na stanicích
7. PM10 – suspendované částice frakce PM10
vytvoří se seznam měřících programů
8. vybrat kraj, okres, příp. lokalitu

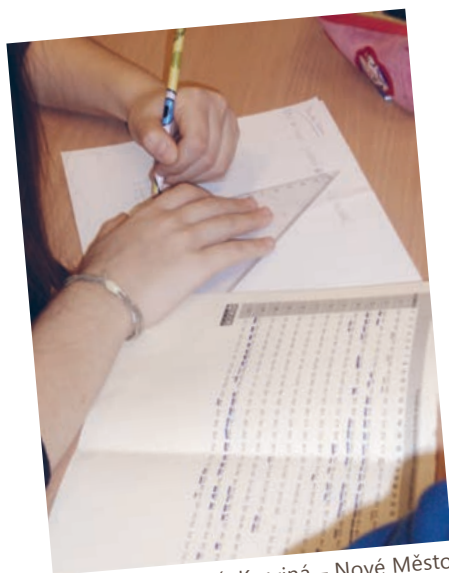
Tabulka obsahuje průměrné denní koncentrace částic PM10 v jednotlivých měsících. Tabulku s žáky projděte. Tučná čísla znamenají přesažený limit. Tabulku dejte žákům vytištěnou. Žáci do ní samostatně barevně zaznačí 4 měsíce, ve kterých byl limit překročen nejvícekrát, a zapíší u nich, kolikrát v daném měsíci byl limit překročen (řešení viz příloha 7).

Podle získaných informací ať žáci vypracují úkol 3 v pracovním listě. Jako vodítko k úkolu 3 c) žákům promítněte webové informace o zdrojích znečištění ovzduší, které najdete na internetu následovně:

1. zadat www.chmi.cz a zvolit
2. Historická data (lišta nahoře vedle předpovědi aktuální situace)
3. Ovzduší
4. Zdroje znečištění
5. vybrat kraj, okres, příp. lokalitu

Nakonec žáci vytvoří graf alespoň jednoho měsíce, ve kterém byl denní limit překročen nejvícekrát (je možné využít předpřipravenou osnovu grafu – příloha 8).

Na plátno či tabuli zároveň promítněte graf o výskytu respiračních onemocnění (prezentace – snímek 8). Žáci dají do souvislosti tento graf s grafem výskytu polévatých částic, který sami sestrojili, provedou shrnutí – zda na základě informací, které se dozvěděli, může mít souvislost výskyt respiračních onemocnění s množstvím polévatých částic.



ZŠ Dělnická, Karviná – Nové Město

Na žácích bylo patrné, že téma lekce osobně prožívají. Nejvíce je zajímalo, jaký vzduch dýchali dnes ráno, když šli z domu do školy. Nedalo se jinak, než jim dát k dispozici internet a společně jsme informaci dohledali.



7/ Jak to dopadlo?

> FORMULACE ZÁVĚRŮ > NÁVRAT K HYPOTÉZE

Cíl aktivity

Žáci samostatně interpretují informace z pracovního listu a grafů. Potvrdí či vyvrátí své hypotézy a svá tvrzení podloží argumenty.

Délka 10 min.

Pomůcky

pracovní listy

> CD / pracovní list

Popis aktivity

Motivujte žáky k návratu k tabulce s otázkami a hypotézami v pracovním listě. Ať se podívají na svou původní hypotézu a označí, zda je jejich předpoklad platný („√“) nebo ne („x“). Žáci doplní i další zjištěná fakta a vytvoří závěr, jak je to s poléťavými částicemi v daném regionu.

Je také vhodné vrátit se na závěr k aktivitě 2 – diskuze s fotografiemi. Poopravili by žáci některá svá tvrzení na základě zjištěných informací? Rozklíčovali žáci během lekce některá rozporuplná tvrzení?

Žáky nejvíce překvapilo, že znečištění ovzduší může mít opravdu prokazatelný vliv na lidské zdraví. Překvapili mě tím, žei samostatně vyhledali článek o tom, že lidé na Ostravsku mají schopnost se na znečištěné ovzduší adaptovat – odrazí se to pryč v jejich genomu. Tím se žáci zasloužili o optimistický závěr lekce.



8/ Sdílení

> PREZENTACE

Cíl aktivity

Žáci prezentují svá zjištění. Volí si způsob zpracování.

Délka 10 min.

Pomůcky

papíry, fixy, pastelky

Popis aktivity

Vyzvěte žáky k přípravě prezentace jejich zjištění. Žáci si zvolí způsob prezentace toho, co se dnes dozvěděli nového, podle cílové skupiny, pro niž je prezentace určena:

- pro spoluobčany (kamarády, rodinu, sousedy) – prezentační plakát s popisem toho, co jsou poléťavé částice, jaké jsou příčiny a následky výskytu PM10, jaká opatření proti šíření poléťavých částic může podniknout každý občan i žák samotný;
- pro zastupitele obce – strukturovaný popis, jak obec konkrétně přispívá ke vzniku částic PM10 a jak by se tato situace dala řešit;
- pro poslance – dopis s popisem situace, vlivu na život žáka a jeho rodiny a s návrhy řešení.

Nabádejte žáky, ať píší konkrétní věci, které dříve nevěděli. Pokud žáci nestihnou prezentaci připravit v hodině, dodělají ji doma a přinesou na další hodinu. Výtvary žáků umístěte na nástěnku ve třídě, takže žáci postřehy spolužáků mohou přečíst o přestávce.

Poznámka

Pokud žáky lekce zaujala, pátrejte po dalších informacích. Najděte ve svém okolí nejbližší stanici AIM (automatizovaný imisní monitoring) a sledujte aktuální stav hlavních znečišťujících látek měřených

touto stanicí. Stanice AIM měří koncentrace znečišťujících látek kontinuálně a údaje pravidelně odesílají přes internet do veřejně přístupné databáze, kde je na portálu ČHMÚ můžete vyhledat následovně:

1. zadat <http://www.chmi.cz> a zvolit
2. Aktuální situace
3. Stav ovzduší

nebo >

Momentální situace:

<http://pr-asv.chmi.cz/IskoPollutionMapView/faces/pollutionmap-vw/viewMapImages.jsf>

24hodinový průměr znečištění ovzduší:

<http://pr-asv.chmi.cz/IskoPollutionMapView/faces/pollutionmap-vw/viewMapImages.jsf>

V mapách si můžete volit mnoho parametrů a podrobnějších oblastí. Více info naleznete na hlavní webové stránce ČHMÚ v sekci Ovzduší.



ZŠ Dubňany

ZŠ a MŠ Kunín

